

## ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ БІОФІЛЬТРАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

*Лисенко В.Є., Саблій Л.А.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського», пр. Перемоги 37, Київ, 03056, [smela59@ukr.net](mailto:smela59@ukr.net)*

На сьогодні однією із загострених екологічних проблем людства є глибоке очищення стічних вод. Скиди токсичних речовин, сполук, що містять азот та фосфор, зумовлюють шкідливий вплив на водойми. Інтенсифікація процесів глибокого очищення стічних вод допоможе перешкодити подальшому забрудненню. Порівняно з фізико-хімічними методами очищення, біологічні методи завдяки мікроорганізмам забезпечують деструкцію органічних забруднювачів побутових, виробничих стічних вод до утворення неорганічних сполук, виділення газів і очищення води до необхідних вимог [1].

Для здійснення аеробного методу очищення стічних вод можна використовувати біофільтри. Вони забезпечують високу ефективність біологічного очищення стічних вод та надійність в експлуатації. Вилучення органічних забруднень здійснюється при контакті рідини, що очищається, з активною біологічною плівкою [2].

Біологічні фільтри можуть працювати за одноступінчастою, двоступінчастою схемами, без рециркуляції та з рециркуляцією очищеної води, з природньою та штучною вентиляцією. Одноступінчасті з рециркуляцією води використовують при високій початковій концентрації забруднень стічних вод. Біофільтри класифікують за конструктивними особливостями завантажувального матеріалу: з об'ємним (керамзит, щебінь) та площинним (пластмаса, азбестоцемент, кераміка). Найбільш поширеною є технологічна схема з використанням високонавантажуваних біологічних фільтрів з об'ємним завантаженням [3].

Низьке гідравлічне навантаження мають крапельні біофільтри з базальтовим завантаженням - 0,5 - 2 м<sup>3</sup> за добу. Відмінною особливістю високонавантажуваних біофільтрів порівняно з краплинними є більш висока окиснювальна потужність, що обумовлено меншою замуленістю та найкращим обміном повітря. Крапельні мають довгий контакт забруднень з біоплівкою та низьку швидкість перебігу біохімічного процесу. За цих умов в біологічних фільтрах відбувається повне біологічне очищення з високим ступенем нітрифікації та незначним приростом біомаси.

Заглиблені біофільтри використовують для очищення стічних вод з витратою 500-1000 м<sup>3</sup> за добу. Вони є досить простими в експлуатації, не вимагають великих перепадів висот при русі (що властиво іншим конструкціям біофільтрів), а при наявності перепаду 0,5-0,6 м пакет дисків може обертатися за рахунок енергії падаючого струменя води. Витримують залпові надходження стічних вод [4].

Отже, для очищення стічних вод, що містять значну кількість органічних (толуолу, бензолу, етанолу, формальдегіду) та неорганічних речовин (аміаку, сульфідів, нітритів, сірководню) найбільш ефективним та універсальним є біологічний метод очищення. Він заснований на здатності мікроорганізмів руйнувати практично будь-які сполуки як природнього, так і штучного походження. Біофільтри використовують при добових витратах побутових та виробничих стічних вод до 20-30 тис. м<sup>3</sup>. Низьку продуктивність мають крапельні біофільтри, проте вони забезпечують повне очищення. Їх гідравлічне навантаження становить 0,5-3 м<sup>3</sup>/добу при БСК не більше 200 мг/дм<sup>3</sup>. Порівняно з крапельними, високонавантажені біофільтри очищають в 10-15 разів більше стічних вод, однак не забезпечують повне біологічне очищення [5].

Таким чином, вибір способу біофільтрування повинен здійснюватись з урахуванням витрати стічних вод, характеристик їх фізико-хімічного складу та техніко-економічних показників порівнюваних варіантів біологічного очищення стічних вод.

1. Кирилина Т.В. Биофильтрация сточных вод для комплексного удаления органических веществ и аммонийного азота//Экология и промышленность России. – 2010. С.14-16.
  2. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Акварос, 2003. – 512 с.
  3. Каримов Т.Х., Исмаилова Э.К. Доочистка городских сточных вод// Наука и новые технологии, 2002. - 113 с.
  4. Есполов Т.И. Улучшение качества природных вод и очистка сточных вод. Издательская компания RUAN, 2013. – 126 с.
  5. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод/Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - 227 с.
- 

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОБОЧОГО ТИСКУ І ВИХІДНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕМБРАН ПРИ ВИДАЛЕННІ ПОВЕРХНЕВО–АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

**В.О. Лясога, Я.В. Радовенчик**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ, vincenta8866@gmail.com*

Поверхнево-активні речовини (ПАР) є небезпечними забруднювачами питної води, вони здатні деструктивно діяти на живі організми, порушуючи природні метаболічні процеси на клітинному та субклітинному рівнях.

Досвід роботи діючих очисних споруд свідчить про негативний вплив ПАР на якість процесів водоочищення. Кожен з існуючих способів вилучення ПАР – сорбція іонообмінними смолами, піноутворення, озонування, випаровування, виморожування, окислення у плазмовому розряді має свої фізико-хімічні, концентраційні та економічні обмеження [1].

Для вилучення ПАР зі стічних вод ефективно використовувати мембранні процеси, під час реалізації яких використовується мембрана зі певними характеристиками – селективністю (здатністю мембрани мати різну проникність по відношенню до компонентів суміші, що розділяється) та продуктивністю (потокм речовини, що проходить через одиницю поверхні мембрани за одиницю часу) [2].

В лабораторних умовах було визначено доцільність вилучення з водних розчинів аніонних ПАР на прикладі додецилсульфату натрію (НаДДС) з використанням нанофільтраційної мембрани ОПМН–П.

Під час проведення досліджень встановлено, що зі збільшенням робочого тиску від 0,5 до 1,5 МПа питома продуктивність мембрани ОПМН–П при фільтруванні розчину НаДДС зростає. Подальше зростання робочого тиску викликає сповільнення збільшення продуктивності мембрани. Це явище можна пояснити ефектом гелеутворення на поверхні досліджуваної мембрани, критерієм існування якого є незалежність характеристик мембрани від величини робочого тиску.

При збільшенні концентрації НаДДС селективність мембрани зростає до 90 %, але надалі це зростання гальмується, і при вмісті НаДДС 432 мг/дм<sup>3</sup> селективність складає 94 %, при цьому питома продуктивність мембрани знижується внаслідок утворення гелевого шару ПАР на поверхні мембрани.